

Bateria akumulatorowa
3C 1,5 8
Opis techniczny i instrukcja
eksploatacyjna

Bateria akumulatorowa

3C 1,5 S

**Opis techniczny i instrukcja
eksploatacyjna**

T r e ś ć

Wprowadzenie

A. Opis techniczny

- I. Określenie i przeznaczenie**
- II. Zasada działania baterii**
Procesy elektrochemiczne, przebiegające w
akumulatorach baterii
- III. Krótki opis konstrukcji**
- IV. Znakowanie i opakowanie**

B. Przepisy eksploatacji

- V. Wskazania techniki bezpieczeństwa /przep.BHP/**
- VI. Doprowadzenie baterii do stanu gotowości do działania.**
Przegląd i sprawdzenie baterii
Napełnianie akumulatorów elektrolitem
Przeprowadzenie cyklu formacyjnego ładowania -
wyładowania.
Doprowadzenie do stanu gotowości do działania
baterii napełnionej elektrolitem.
Kontrola baterii, doprowadzonej do stanu
gotowości do działania i eksploatacja.
- VII. Kolejność wymiany akumulatorów**
Wyładowanie uzupełniające baterii
- VIII. Przechowywanie baterii**
- IX. Transportowanie baterii**
- X. Urządzenia i narzędzia**

Wprowadzenie

1. Niniejszy opis techniczny i instrukcja eksploatacyjna obejmują baterię, przeznaczoną do zasilania aparatury prądem stałym.
2. Opis techniczny zaznajamia z budową i zasadą działania baterii.
3. Instrukcja eksploatacyjna ustala kolejność przygotowania baterii do eksploatacji, warunki jej przechowywania i transportu.

A. Opis techniczny

I. Określenie i przeznaczenie

1. Bateria srebrowo-cynkowa 3C1,5S /rys. 1/ służy jako źródło zasilania prądem stałym aparatury specjalnej.
2. W umownej nazwie baterii 3C1,5S cyfry i litery oznaczają:
 - 3 - ilość szeregowo połączonych akumulatorów, wchodzących w skład baterii;
 - C - srebrowo-cynkowy układ elektrotechniczny;
 - 1,5 - pojemność znamionowa w amperogodzinach przy prądzie godzinnej obciążenia.
3. Charakterystyki elektryczne baterii po doprowadzeniu jej do stanu gotowości do działania w temperaturze otaczającego powietrza.
W zakresie temperatur od plus 10 do plus 50°C baterie powinny odpowiadać następującym danym tabeli 1.

Tabela 1

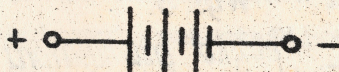
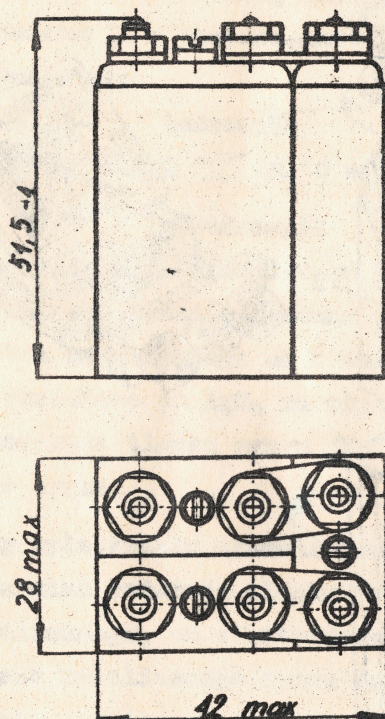
Napięcie w woltach		Prąd wyładowania w amperach	Pojemność Ah nie mniej
początkowe nie więcej	końcowe		
5,6	4,0	0,3	1,5

Uwagi:

1. Dopuszczalne wyładowanie baterii w niskich temperaturach /do - 40°C/.
2. Z obniżeniem pojemności zgodnie z WT.
3. Napięcie znamienowe baterii powinno być 4,6v.
4. Bateria powinna zaspakajać wymagania, wskazane w tabeli 1, w następujących warunkach:
 - a/ przy względnej wilgotności powietrza do 98% i temperaturze $+20 \pm 5^{\circ}\text{C}$,
 - b/ przy wibracji w zakresie częstotliwości 10 + 70 Hz i przyspieszeniu 4 + 6 g;
 - c/ przy działaniu obciążenia uderowego z częstotliwością 10 + 30 uderów na minutę, przyspieszeniem 120 g i ilością uderów 4000.
5. Trwałość baterii 25 cykli ładowania i rozładowania.
6. Wymiary gabarytowe baterii i ciężar powinny odpowiadać rysunkowi 1.

II. Zasada działania baterii**Procesy elektrochemiczne, przebiegające w akumulatorach baterii**

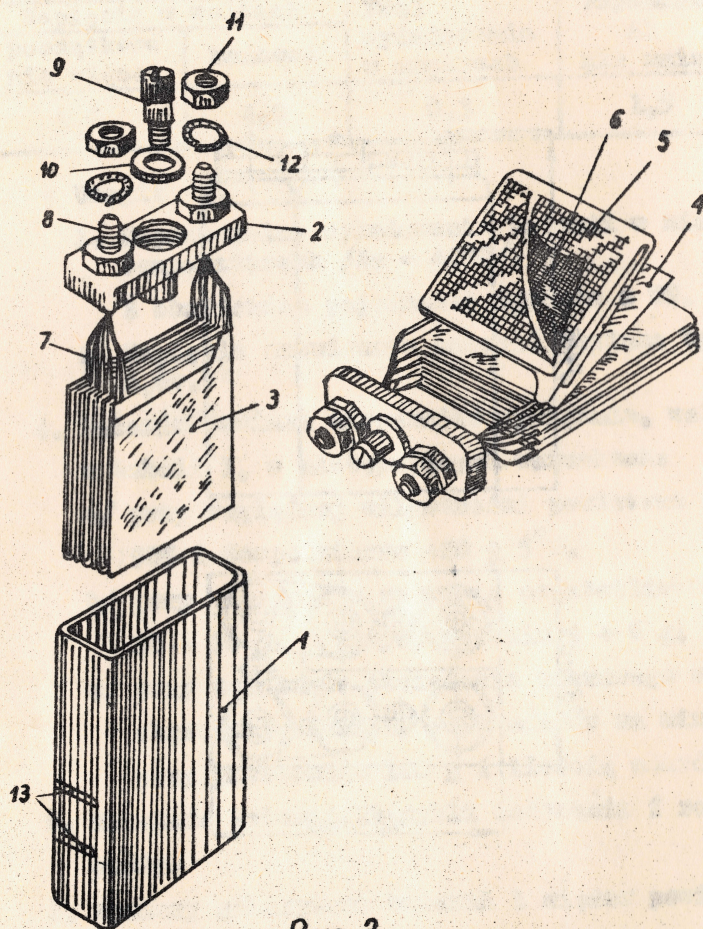
7. W skład baterii wchodzi akumulatory na esnwie elektrochemicznego układu srebrów-cynkowego.



Rys. 1.

Ogólny wygląd baterii

Ciężar baterii w stanie suchym max 130g.



Rys. 3.

1 Naczynie; 2-Wieczko akumulatora; 3- Pakiet elektrod; 4-Elektroda dodatnia; 5-Elektroda ujemna; 6-Separator; 7-Odprowadzenia prądu; 8-Końcówka biegunowa; 9-Zawór; 10-Gumowa podkładka; 11-Nakrętka; 12-Podkładka zabezpieczająca; 13-Linie poziomu elektrolitu.

8. Procesy, zachodzące w akumulatorze przy ładowaniu i rozładowaniu, można w uproszczeniu przedstawić w postaci następującej reakcji chemicznej:

ładowanie

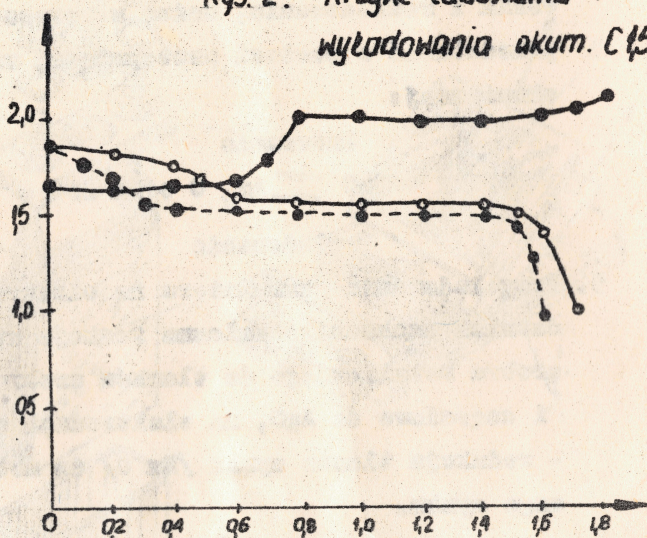


wyładowanie

9. Przy ładowaniu akumulatora na elektrodach dodatnich zachodzi chemiczna reakcja utleniania srebra metalicznego do tlenków srebra Ag_2O i częściowe do AgO , na elektrodach ujemnych - redukcja tlenku cynku $[\text{Zn O}]$ do metalicznego cynku.
10. Przy wyładowaniu akumulatora na elektrodach dodatnich redukcja tlenku srebra do srebra metalicznego, na elektrodach ujemnych - utlenianie metalicznego cynku do tlenku cynku. W toku chemicznej reakcji wytwarzającej prąd elektrolit nie bierze udziału, wskutek czego stężenie elektrolitu w procesie ładowania i wyładowania pozostaje praktycznie niezmiennym.
- Krzywe ładowania i wyładowania akumulatorów patrz na rys. 2.
11. Akumulatory, napełnione elektrolitem, w celu lepszego nasycenia umieszczają się do komory próżniowej z obniżonym ciśnieniem, następnie przeprowadza się dwa cykle ładowania

i wyładowania w celu uformowania struktury elektrod.

Rys. 2. Krzywe ładowania i
wyładowania akum. C155



—●— 10-godzinny prąd ładowania

—○— 10-godzinny prąd wyładowania

—●— kontrolny prąd wyładowania

Do napełniania akumulatorów stosuje się specjalny elektrolit zasadowy, dostarczany z bateriami.

Ładowanie akumulatorów przeprowadza się ze źródeł prądu stałego albo wyprostowanego prądu przemiennego.

Na krzywej ładowania /rys. 2/ obserwuje się dwa odcinki: pierwszy - o napięciu 1,62 + 1,65v odpowiada tworzeniu się Ag_2O ; drugi - o napięciu 1,92 + 1,98v - tworzeniu się AgO .

Kiedy napięcie ładowania osiągnie wartość $2,0 + 2,1v$, zaczyna się wydzielanie tlenu na elektrodzie dodatniej. Przedłużanie ładowania akumulatora przy napięciu wyższym niż $2,0 + 2,1v$ jest bezużyteczne, ponieważ akumulator przy tym nie przyjmuje ładowania. Ponadto, długotrwałe wydzielanie się tlenu jest niepożądane, ponieważ prowadzi do skrócenia trwałości akumulatora.

12. Siła elektromotoryczna całkowicie naładowanego akumulatora równa jest $1,82 + 1,86 v$.
13. Przy wyładowaniu akumulatorów niedużymi prądami na krzywej wyładowania /rys.2/ wyraźnie wyrażono dwa odcinki: pierwszy, o napięciu od $1,8$ do $1,54v$, stanowi przykładowo 25-30% łącznej pojemności wyładowania i drugi, odpowiadający pozostałemu wyładowaniu, biegnie praktycznie przy stałym napięciu $1,54 + 1,50V$. Podwyższone napięcie w początkowej części krzywej wyładowania jest uwarunkowane wyładowaniem Ag_2O . Stałe napięcie w średniej części odpowiada wyładowaniu Ag_2O . Przy zwiększeniu prądów wyładowania pierwszy odcinek krzywej wyładowania zmniejsza się, albo zupełnie zanika. W końcu wyładowania napięcie gwałtownie opada,

III. Krótki opis konstrukcji

14. Bateria składa się z trzech szeregowo połączonych akumulatorów Cl₂S₈.
15. Pod względem konstrukcyjnym poszczególne akumulatory /rys.3/ baterii stanowią pakiet przeplatających się między sobą elektrod dodatnich i ujemnych, rozmieszczonych w naczyniu z tworzywa sztucznego z wieczkiem.
Od każdej elektrody odchodzą druty odprowadzające prąd, które są złożone w poszczególnych pęczkach /od elektrod dodatnich i ujemnych/, wyprowadzone do otworów przelotowych końcówek biegunowych i zalutowane ze strony zewnętrznej. Same końcówki biegunowe stanowią przewiercone swieranie, hermetycznie umocowane na wieczku naczynia i są odprowadzeniami prądu akumulatora. Dodatnie końcówki biegunów są oznaczone czerwonymi kropkami. Połączenie akumulatorów w obwód elektryczny dokonuje się przy pomocy posrebrzanych szyn, które zamocowuje się na końcówkach biegunowych przy pomocy nakrętek i podkładek zabezpieczających.
Na odprowadzeniach prądu, nakręcone są kontakty w celu dołączenia baterii do zasilanego przyrządu. Bateria jest masowana w woreczku polietylenowym.

IV. Znakowanie i opakowanie

17. Na etykietce baterii powinno się podać:
- a/ znak zakładu produkującego;
 - b/ nazwa baterii;
 - c/ data produkcji, numer partii i kolejny numer baterii w umownym oznaczeniu.
18. Baterie przechodzą z zakładu produkującego w tekturowych pudełkach, ułożonych w skrzyniach do pakowania.
- Pudełko tekturowe i skrzynia do pakowania są zaplombowane plombami działu kontroli technicznej i przedstawiciela zleceńodawcy.
19. Do każdej skrzyni jest włożony arkusz pakunkowy w którym podano:
- a/ znak zakładu produkującego;
 - b/ nazwa baterii;
 - c/ numer partii;
 - d/ ilość baterii w skrzyni.
- Arkusz pakunkowy jest podpisany przez pakowacza, kontrolera działu kontroli technicznej i przedstawiciela zleceńodawcy.

B. Przepisy eksploatacji

20. Naruszenie przepisów eksploatacji baterii akumulatorowej srebrowo-cynkowej ujemnie odbija się na jej dalszej zdolności roboczej i może doprowadzić do przedwczesnego wypadnięcia akumulatorów z eksploatacji, dlatego przed przystąpieniem do pracy z baterią należy uważnie się zapoznać z niniejszymi przepisami.

V. Przepisy BHP

21. Elektrolit w srebrzo-cynkowych akumulatorach -mocna /stężona/ 40%-wa zasada, silnie działająca na skórę, oczy, odzież i obuwie. Dlatego przy pracy z baterią należy oczy ochraniać okularami i zakładać gumowe rękawieski i fartuch.

W przypadku trafienia elektrolitu na skórę, oczy albo odzież należy niezwłocznie przemyć uszkodzone miejsca wielką ilością wody, następnie roztworem kwasu borowego i znowu wodą.

22. Nie dopuszczalne są również zwarcia, ponieważ obniżają one pojemność baterii i mogą doprowadzić do rozgrzania i nawet do rezerwowania baterii.

VI. Deprowadzenie baterii do stanu gotowości do działania

23. Deprowadzenie baterii do stanu gotowości do działania powinno być przeprowadzane przez osoby wykwalifikowane w ładowniach /akumulatorniach/, wyposażonych w niezbędny sprzęt:
- a/ stanowisko ładowania ze źródłem stałego albo prostownikiem prądu przemiennego o napięciu 7 - 8V na każdą baterię;
 - b/ stanowiska wyładowania z opornicami, obliczonymi na niezbędne prądy i opory;
 - c/ przyrządy pomiarowe magnetoelektryczne, obliczone na maksymalną wartość napięcia, prądu ładowania i wyładowania baterii;

d/ kamerą próżniową.

Temperatura otaczającego powietrza w ładowniach powinna być utrzymywana w granicach od $+10^{\circ}$ do $+35^{\circ}\text{C}$ przy wilgotności nie wyższej niż 80%.

24. Doprrowadzenie do stanu gotowości do działywania baterii, które wysłano z zakładu produkującego w niezalaznym stanie, składa się z następujących operacji;

a/ oględziny zewnętrzne i sprawdzanie baterii;

b/ napełnianie elektrolitem;

c/ przeprowadzenie 2 cykli formacyjnych ładowania i wyładowania;

d/ przeprowadzenie cyklu kontrolnego załadowania;

e/ przeprowadzenie ładowania roboczego.

25. Akumulatory zalewa się elektrolitem, dostarczonym razem z baterią w oddzielnym naczyniu. Akumulatory zapasowe zalewa się i formuje się jednocześnie z baterią w tych samych warunkach. Wyładowanie baterii przeprowadza się nie wcześniej niż po upływie godziny po zakończeniu ładowania.

Oględziny i sprawdzenie baterii

26. Przeprowadzić oględziny zewnętrzne skrzyni do pakowania z baterią i upewnić się, czy nie ma na niej usterek, wskazujących na możliwość uszkodzenia baterii.

27. Sprawdzić obecność plomb na skrzyni do pakowania. Zdjąć plomby ze skrzyni do pakowania i otworzyć ją. Wyjąć ze skrzyni pudełko z bate-

- riami, sprawdzić obecność plamb na pudełku.
28. Przeprowadzić oględziny zewnętrzne baterii, sprawdzwszy jednolitość polietylonowego worka.
29. Otworzyć polietylanowy worek, wyjąć z niego baterię i sprawdzić:

a/ wytrzymałość /niezawodność/ zamocowania szyn łączących poszczególne akumulatory;

b/ brak uszkodzeń zaworów - usuwających gazy.

Uwaga: W czasie przechowywania posrebrzone części akumulatorów mogą z lekka ściemnieć.

Nie zezwala się na przeprowadzanie czyszczenia mechanicznego pociemniałych miejsc. Można przetrzeć watą, zwilżoną wodorotlenkiem amonowym.

30. Sprawdzić brak zwarcia wewnątrz akumulatorów amperowoltomierzem drogą podłączenia końcówek biegunowych kolejno do odprowadzeń każdego akumulatora.

Amperowoltomierz powinien pokazywać przerwanie obwodu.

Napełnianie akumulatorów elektrolitem

31. Napełnianie baterii elektrolitem przeprowadzać w następujący sposób:

a/ wykręcić zawór usuwający gazy każdego akumulatora w baterii i akumulatorów zapasowych napełnić strzykawką każdy akumulator po 3,5 ml elektrolitu, po czym sprawdzić woltomierzem obecność SEM /siła elektromotoryczna/ w każdym akumulatorze.

Przy przyłączeniu woltomierza do akumulatora wskazówka przyrządu powinna odchylić się w przybliżeniu od 0,1 do 1,6V. Brak SEM wskazuje na to, że w akumulatorze jest brak elektrolitu;

b/ po 30 - 60 minutach po zakończeniu napełniania baterię umieścić w komorze próżniowej. Ciśnienie w komorze obniżyć do 500 mm słupa rtęci, utrzymać to ciśnienie 2 - 3 minuty, następnie podnieść do atmosferycznego. Wskazaną operację przeprowadzić pięć razy, za każdym razem zmniejszając ciśnienie szczątkowe o 80 + 120 mm słupa rtęci. Ostatni raz ciśnienie szczątkowe w komorze niskociśnieniowej powinno być nie większe niż 20 + 30 mm słupa rtęci;

c/ wyjąć akumulatory, jeśli po 30 - 60 minutach okaże się, że elektrolit w nich znajduje się poniżej poziom dolnej kreski, wówczas dolać do każdego akumulatora tyle elektrolitu, aby poziom zawierał się między górną i dolną kreską.

W przypadku rozlania elektrolitu na wieczko końcówki biegunowe, szyny i inne części akumulatorów starannie przetrzeć suchą szmatką tkaniną do zupełnego usunięcia śladów elektrolitu.

32. W przypadku braku komory próżniowej dopuszczalne jest nasywanie elektrod elektrolitem bez niej. Przy tym zwiększa się czas doprowadzenia baterii do stanu gotowości do działania nie mniej niż o 24 godziny i charakterystyki elektryczne nieco się pogarszają na pierwszych cyklach.

Zalewanie i nasywanie elektrod elektrolitem bez komory próżniowej przeprowadza się w następujący sposób:

- a/ wykręcić zawór w każdym akumulatorze baterii i w akumulatorach zapasowych napełnić strzykawką każdy akumulator po 40 ml elektrolitu.
- b/ po zalaniu elektrolitem sprawdzić woltmierzem obecność SEM w każdym akumulatorze. Przy przyłączeniu woltomierza do akumulatora wskazówka przyrządu powinna odchylać się w przybliżeniu od 0,1V do 1,6V. Brak SEM wskazuje na to, że w akumulatorze jest brak elektrolitu;
- c/ baterię położyć w celu nasywania nie mniej niż na 24 godziny.
W celu lepszego nasywania elektrod postawić baterię pod kątem 30° od położenia poziomego na 9 - 12 godzin; następnie zmienić kąt nachylenia baterii w stronę przeciwną i pozostawić do końca okresu nasywania;
- d/ po upływie wskazanego okresu baterię przekazać do formowania.

Przeprowadzanie cyklu formującego ładowania -
wyładowania

33. Baterię nalaną elektrolitem zgodnie z punktami 31 i 32, dołączyć do stanowiska ładowania poprzez opornicę nastawną w celu przeprowadzenia ładowania formującego.
34. Przeprowadzić ładowanie formujące prądem 0,15A nie mniej niż 12 godzin do osiągnięcia napięcia $2,0 \pm 2,1V$ na jednym z akumulatorów.
- Kontrolę napięcia przy ładowaniu przeprowadzać na każdym akumulatorze co godzinę.
- Jeżeli napięcie na jednym z akumulatorów osiągnie $2,0 \pm 2,1V$ wcześniej od wskazanego okresu, to ładowanie należy przerwać na 1-2 godziny, a następnie dodawać poprzednim trybem.
- Łączny czas ładowania z potrąceniem okresu "odpoczynku" powinien być nie mniejszy niż 12 godzin. Wyłączanie na "odpoczynek" można przeprowadzać nie więcej niż dwa razy.
- Przy ładowaniu dopuszczalne jest podwyższenie napięcia do $2,1V$ w okresie między pomiarami w ciągu nie więcej niż 1 godzinę. Ogólnie /pod warunkiem stosowania "odpoczynków"/ dopuszczalne jest podwyższenie napięcia do $2,1V$ w ciągu 2 godzin.

Uwaga: Jeżeli napięcie akumulatora przekracza $2,0 \pm 2,1V$ po drugim "odpoczynku", to ładowanie na tym przerwać i przeprowadzić kolejno wyładowanie baterii.

35. Po zakończeniu formującego ładowania, lecz nie wcześniej niż po upływie jednej godziny, sprawdzić SEM każdego akumulatora i baterii. SEM każdego akumulatora powinna być w granicach $1,82 \pm 1,86V$, SEM baterii - $5,4 \pm 5,6V$.
36. Przeprowadzić wyładowanie formujące baterii prądem $0,2 A$. W czasie wyładowania przeprowadzić kontrolę napięcia na każdym akumulatorze co godzinę, a przy obniżeniu napięcia na jakimkolwiek akumulatorze do $1,50V$ pomiary przeprowadzać co 15 minut i częściej. Wyładowanie przerwać, kiedy na jednym jakimkolwiek akumulatorze napięcie będzie równe albo nieco mniejsze niż $1,0V$ /do $0,6V$ /.
37. Przeprowadzić drugi cykl formujący ładowania - wyładowania zgodnie z punktami 34 - 36.
38. Bateria w formującym wyładowaniu powinna oddawać /wykazywać/ pojemność nie mniejszą niż $1,7$ amperogodzin.

Uwaga: Jeśli w wyładowaniu formującym jakimkolwiek akumulator wykazuje pojemność mniejszą niż $1,7 Ah$, to przerwać wyładowanie, wyłączyć taki akumulator, pozostałe połączyć szyną łączącą i wyładowanie pozostałych akumulatorów prowadzić poprzednim trybem. Po zakończeniu wyładowania baterii wcześniej wyłączone akumulatory ponownie dołączyć do wspólnego układu baterii w celu przeprowadzenia następnego ładowania.

39. Ładowanie baterii i akumulatorów napawowych przed wyładowaniem kontrolnym przeprowadzać prądem 0,2A nie mniej niż 9 godzin. Kontrolę napięcia przy ładowaniu przeprowadzać co godzinę na każdym akumulatorze. Kontrolę SH po zakończeniu ładowania przeprowadzać zgodnie z punktem 35.
40. Przeprowadzić kontrolne wyładowanie baterii prądem 0,3A. Kontrolę napięcia w baterii i w każdym akumulatorze przeprowadzać co 30 minut. Przy obniżaniu napięcia w baterii do 4,5 V albo na jednym z akumulatorów do 1,5V pomiar napięcia przeprowadzać co 15 minut i częściej. Wyładowanie zakończyć przy osiągnięciu napięcia na baterii 4,0 + 3,8V albo na jednym z akumulatorów 0,8 + 1,0V.
- Jeśli jakikolwiek akumulator wykazał przy tym pojemność mniejszą niż 1,6 Ah, to wyłączyć go zastępując go szyną łączącą i przedłużyć wyładowanie pozostałych akumulatorów poprzednim trybem.
41. Bateria w wyładowaniu kontrolnym powinna wykazywać pojemność nie mniejszą niż 1,6 Ah. W tym przypadku, kiedy więcej niż jeden akumulator nie wykazuje pojemności 1,6 Ah przy wyładowaniu kontrolnym, to baterię dodatkowo poddaje się kontrolnemu cyklowi zgodnie z punktami 39 i 40.
42. Ładowanie robocze przeprowadzać zgodnie z punktem 39.

Doprowadzenie do stanu gotowości do działania
baterii zalanej elektrolitem.

43. Jeśli baterię otrzymano z zakładu produkującego w zalanym, uformowanym, lecz wyładowanym stanie albo przechowywane w akumulatorowni po zalaniu i formowaniu w stanie wyładowanym wówczas przed eksploatacją należy przeprowadzić kontrolę baterii zgodnie z punktami 25 - 30.

44. Przed ładowaniem baterii sprawdzić:

a/ poziom elektrolitu w każdym akumulatorze;

b/ sprawność zaworów, końcówek biegunowych, kontaktów,

c/ jakość dekręcania nakrętek.

Jeśli poziom elektrolitu w akumulatorze jest poniżej dolnej linii, naniesionej na bocznej stronie naczynia, wówczas należy przy pomocy strzykawki dolać tyle elektrolitu, aby jego poziom znajdował się między liniami poziomą. Poziom elektrolitu sprawdzać co 10 cykli i w razie konieczności, przeprowadzać dolewanie elektrolitu do akumulatorów.

45. Doprowadzenie do stanu gotowości do działania baterii, sprawdzonej zgodnie z punktami 45 i 44, polega na ładowaniu prądem 0,2A nie mniej niż 9 godzin. Kontrolę napięcia przy ładowaniu przeprowadzać co godzinę na baterii i na każdym akumulatorze. Napięcie baterii w końcu ładowania powinno zawierać się w granicach 5,9÷6,3V, na pojedynczym akumulatorze 2,0 ± 2,1V.

46. Po zakończeniu ładowania, lecz nie wcześniej niż po upływie jednej godziny, sprawdzić SEM baterii albo akumulatorów, która może się wahać w granicach 5,4 + 5,6 V na baterii i 1,82+1,87V na akumulatorze.

Wartość SEM akumulatora po pełnym naładowaniu niższa niż 1,82V świadczy o wadliwym działaniu akumulatora i o niemożliwości jego dalszego użytkowania.

Kontrola baterii, doprowadzonej do stanu gotowości do działania i jej eksploatacji

47. Przy odbiorze baterii z akumulatorni sprawdzić zapisy, wpisane do formularza baterii i zgodność uzyskanych wyników z wymaganiami niniejszej instrukcji.

48. Przeprowadzić dokładne oględziny zewnętrzne baterii sprawdzając przy tym:

- a/ SEM każdego akumulatora, która powinna być nie mniejsza 1,82v;
- b/ napięcie baterii przy włączeniu nie więcej niż na 2-3 sek. przy prądzie 0,3A. Napięcie przy tym powinno być nie wyższe niż 5,6v i nie niższe niż 4,0v.

49. Przy instalacji baterii na obiekcie należy:

- a/ umocować baterię na przeznaczonym jej miejscu;
- b/ dołączyć baterię do odbiornika prądu.

50. W celu kontroli stanu ogniwa dopuszczalne jest 2-krotne krótkotrwałe /nie więcej niż 10 sek./ włączenie go na obciążenie robocze.

51. Baterię można użytkować do prac technologicznych po 25 cyklach ładowania - wyładowania. Przy tym pracę cykliczną należy przerwać przy obniżeniu pojemności do 1,2 Ah.

VII. Kolejność wymiany akumulatorów

52. Wymianie podlegają akumulatory w następujących przypadkach:

a/ jeżeli w drugim formującym wyładowaniu jakiegokolwiek akumulator wykazuje pojemność mniejszą niż 1,7 Ah i w wyładowaniu kontrolnym mniej niż 1,6 Ah;

b/ jeżeli wyładowania systematycznie przerywa się z powodu jednego i tego samego akumulatora;

c/ jeśli SEM akumulatora w całkowicie niezładowanej baterii jest mniejsza niż 1,82v;

d/ jeśli akumulator posiada usterki albo mechaniczne uszkodzenia, wpływające na szelność roboczą baterii.

Zmianę niezdatnych do użytku akumulatorów przeprowadzać na akumulatory zapasowe wysokiej jakości.

53. Wszystkie prace, związane z demontażem i montażem baterii wykonywać z dużą ostrożnością na stole z izolacyjną powłoką, aby uniknąć możliwych przypadków zwarcia poszczególnych akumulatorów.

Wymianę akumulatorów w baterii przeprowadzać w następujący sposób:

- a/ kluczem nasadowym /z nasadką izolacyjną/ odkręcić nakrętki i uwolnić od szyn łączących akumulator, podlegający wymianie;
- b/ ostrożnie usunąć wadliwy akumulator i zamontować jeden z zapasowych akumulatorów wysokiej jakości;
- c/ sprawdzić układ połączenia szeregowego akumulatorów i włączyć do układu nowy akumulator, połączony go szyną z sąsiednimi akumulatorami według ideowego schematu elektrycznego Rys.1. Nałożyć szyny i przykręcić, nakręcając na końcówki biegunowe nakrętki, ściągając je kluczem nasadowym.

Uzupełniające wyładowanie baterii

54. Przy wielokrotnym użytkowaniu baterii po każdym wyładowaniu eksploatacyjnym, przeprowadzonym w temperaturze od $+10$ do -40°C ., należy przeprowadzić uzupełniające wyładowanie baterii w temperaturze $+20 \pm 5^{\circ}\text{C}$ prądem $0,3\text{A}$. Pomiar napięcia przeprowadza się na każdym akumulatorze co 15 minut.

Przy obniżeniu napięcia do $1,4\text{V}$ na jednym z akumulatorów pomiary przeprowadzać co 15 minut i oszczędniej.

Uzupełniające wyładowanie przerwać, kiedy napięcie na jednym z akumulatorów będzie równe

$0,6 \pm 0,05\text{V}$, a napięcie baterii $3,4 \pm 3,6\text{V}$.

Uwaga: Do momentu kolejnego korzystania z baterii przechowywać ją w stanie wyładowanym.

VIII. Przechowywanie baterii

55. Łączny czas przechowywania baterii 3 lata, w tj suchej, nie zalanej elektrolitem baterii 2,5 roku, zalanej, uformowanej, lecz wyładowanej baterii - 6 miesięcy.

Dopuszczalne jest zwiększenie przechowalności suchej, nie zalanej elektrolitem baterii, z odpowiednim zmniejszeniem przechowalności w zalanym stanie.

Przechowywanie baterii /suchej, nie zalanej elektrolitem i zalanej, uformowanej, lecz wyładowanej/ powinno się realizować w warunkach magazynowych w temperaturze od -20 do $+35^{\circ}\text{C}$.

56. Dopuszczalne jest przechowywanie baterii w stanie naładowania w normalnym położeniu, w temperaturze otaczającego powietrza nie wyższej $+35^{\circ}\text{C}$ w ciągu 30 dob. Przy tym dopuszczalne jest obniżenie pojemności nie więcej niż 15%.

Dopuszczalne jest przechowywanie baterii w ciągu 48 godzin w położeniu pochylonym pod kątem 90° /względem/ normalnego.

Przy przechowywaniu baterii w stanie naładowania więcej niż 30 dob należy ją najpierw wyładować, następnie naładować zgodnie z punktami 38 i 37. Po tym bateria może być używana jedynie do prac technologicznych.

57. Baterie w skrzyniach do pakowania muszą się umieszczać w sztaplach nie więcej niż w trzech warstwach z zachowaniem "położenia opakowania" "górze".

Baterie bez skrzyń do pakowania przechowuje się na stojakach i ustawia się w jeden rząd wierszami ku górze.

IX. Transportowanie baterii

58. Z zakładu produkującego baterie wysyła się według zgodnienia ze słownictwem:

a/ nie zalane elektrolitem;

b/ zalane elektrolitem, uformowane, lecz w stanie wyładowania.

59. Razem z bateriami jednocześnie dostarcza się akumulatory zapasowe, elektrolit, urządzenie do doładowania i części zapasowe zgodnie z wykazem ZIP.

60. Baterie, zapakowane w skrzyniach, transportuje się dowolnym środkiem transportu bez ograniczenia odległości ze szybkością, dopuszczalną dla danego środka transportu.

61. Przy transportowaniu baterie w skrzyniach do pakowania powinny się ustawiać zgodnie z napisem "górze".

Nie muszą się transportować w jakimkolwiek innym położeniu.

Uwaga: Bateria może być transportowana bez opakowania, znajdując się w zasadniczym obiekcie zgodnie z wymaganiami transportowymi, podanymi w niniejszym opisie technicznym.

X. Urządzenia/przyrządy/ i narzędzia

62. Do eksploatacji baterii niezbędne są następujące urządzenia i narzędzia:
1. Woltomierz o klasie dokładności 0,5
 2. Amperomierz o klasie dokładności 1,5
 3. Amperowoltomierz
 4. Oporniki
 5. Klucz nasadowy do nakrętek 7 mm /z nasadką izolacyjną/
 6. Strzykawka medyczna na 5 cm³.

Reference Collection of Alexander Gahre

Reference Collection of Alexander Gahre